ANALISI DELLE ACQUE MINERALI DI S. GEMINI ESEGUITA DA SEBASTIANO...

Sebastiano Purgotti

ANALISI

DELLE ACQUE MINERALI DI S. GEMINI

eseguita

DA SEBASTIANO PURGOTTI

PROFESSORE DI CHIMICA NELL' UNIVERSITÀ

DI PEURGIA

PERUGIA 1841

TIPOGRAFIA BARTELLI

Con Lic. de' Superiori

ALLA EMINENZA REVERENDISSIMA

DEL SIGNOR CARDINALE

GIACOMO GIUSTINIANI

CAMERLINGO DI SANTA CHIESA EC. EC.

IL MUNICIPIO DELLA CITTA' DUCALE DI SANTO GEMINI

Se la presente Analisi delle Acque minerali che possediamo, venne munita della onorevole approvazione dell' almo Collegio di Medicina fiorente in Roma, onde potesse liberamente per noi prodursi mediante pubblici tipi, che la rendessero finalmente di universale ragione; a Voi certo si debbe, o Eminentissimo Principe, che gentilmente condescendendo alle premure dell' ottimo Signor Barone Carlo Ancajani, ve ne faceste a prò nostro il Mecenate benevolo, e generoso. Non ad altri adunque meglio che a Voi medesimo intitolato esser doveva questo libretto. Ed esso a tutti fia grato, peculiarmente senza dubbio, perchè fregiato apparisce del Vostro Nome, che dir si può il compendio delle virtù più sublimi. Voi compiacetevi, o Eminentissimo Principe, di accettarlo, e aggradirlo, quale argomento solenne della nostra più viva riconoscenza, e non vogliate ristare, se

Iddio vi salvi, dall' esserci nell' avvenire puranche siccome già ce lo foste, il nostro insigne Proteggitore. Si degni l' Eterno tutti accordarvi que' beni, cui meritate, per la sì nobile carità di cuore che vi distingue frà i Personaggi più luminosi e più incliti dei dì nostri; e mentre gratissimi, ed ossequiosi baciamo la Porpora Sagra che Voi cotanto illustrate, per sommo tratto di cortesia non ricusate accordarci che ci possiamo soscrivere

Della Eminenza Vostra Reverendissima

Da Santo Gemini li 15. *Maggio* 1841.

Umiliss: Obbligatiss: e Divotiss: Servi
I Componenti
La Pubblica Municipale Rappresentanza

ANALISI

Delle Acque minerali di Santo Gemini eseguita nell' Estate del 1837 da SEBASTIANO PURGOTTI *Prof. di Chimica nell' Università di Perugia.*

1 Due rimarchevoli sorgenti di acque minerali che non erano state assoggettate finora a rigoroso esame, ci offre lo Stato Pontificio presso la Delegazione di Spoleto, e il Distretto di Terni nel Territorio di Santo Gemini piccola Città Ducale dell' Umbria, e giusta il sentimento del celebre Amati splendida colonia Romana di Casvento, la quale situata in amena collina, e fessa per mezzo (nel luogo appunto ove la strada rotabile di Terni vi si congiunge) dalla strada provinciale, che da Narni per Todi e Perugia mette alla Toscana, ha al suo Nord alla distanza di miglia 17 la Città di Todi, al Sud Terni e Narni, che vi distano per 7 la prima, e per 8 miglia la seconda, all' Est Spoleto, che per la corta via non rotabile di Montagna vi è di 15 miglia lontana, ed all' Ovest Amelia distante per consimil via miglia 9. Una di queste sorgenti, che pel suo principio dominante, l'acido carbonico, chiamiamo *Acqua acidula* è ad uso di bevanda: l' altra che merita di esser chiamata *epatico-ferruginosa*, è ad uso di bagni o doccie.

I.

ANALISI QUANTITATIVA DELL'ACQUA ACIDULA

2 Sul dolce declivio, o dorso di una ridente collina collegata alla catena de' Monti sub-Appenini che dall'Umbria valle verso Terni e Narni si estendono, un miglio appena al Nord di Santo Gemini lungi pochi passi dalla strada provinciale, che a Todi conduce, copiosa e perenne scaturisce di rimpetto ai Monti di Cesi la sorgente dell'acqua acidula.

3 Nelle sue adiacanze calcare argilloso con poche traccie di sali deliquescenti e di ferro è il terreno; e sottoposto avendo all'analisi quello che trovasi presso la sorgente, risulta esser esso composto di

Silice	-	gr. 36, 5
Allumina	-	gr. 40
Carbonato di calce	-	gr. 20
Carbonato di ferro	-	gr. 02
Sali deliquescenti	-	gr. 01, 5
Somma		100

4 A riserva poi di qualche dendrite di calce carbonata, e di vari Ammoniti e Nautili, de' quali ricche deposizioni esistono nei prossimi monti di Cesi, non troyammo in que' contorni altre sostanze minerali meritevoli di rimarco.

5 Biancastro, o di un pallido color di paglia è il deposito delle acque sul fondo del bacino ove cadono, e copiose stallatiti della stessa tinta trovammo formate dallo scolo delle acque medesime nelle varie pendenze del colle per dove divise in varii rivi di balza

la balza discendono. L' analisi di queste deposizioni, le quali come ben dice Vauquelin vanno esaminate perchè sono un campione di quelle sostanze che le sorgenti attraversano, e di cui si caricano nelle viscere della terra per poi condurle alla superficie, non ci offrì che carbonato di calce con traccie di ferro.

6 Le piante che nelle adiacenze della sorgente trovammo per la massima parte o in fioritura, o col frutto sono le seguenti.

Achillea Millefolium; Agrimonia Eupatoria, Ajuga Chamaepytis, Ammi majus, Anagallis arvensis, Anchusa officinalis, A. italica, Anthemis tinctoria, A. arvensis, Antirrhinum linaria, A. majus. Arum italicum, Artemisia Abrotanum, A. camphorata, Asparagus acutifolius, Asperula odorata, Avena sterilis, Ballota nigra, Borago officinalis, Buphtalmum spinosum, Campanula Rapunculus, Carduus vulgaris, Centaurea Cyanus C. calcitrapa, C. solstitialis, Chlora perfoliata, Chrysanthemum Leucanthemum, Chrysanthemum segetum, Cichorium inthybus, Cistus helianthemum, Clematis vitalba, Clinopodium vulgare, Convolvolus arvensis, C. Cantabrida, C. Saepium, C. Soldanella, Coronilla coronaria, C. eretica, Crataegus monogyna, Crepis setosa, Cynodon dactylon, Cynoglossum pictum. Chironia centaurium, C. pulchella, Cucurbita elaterium. Daucus Carota sylvestris, Delphinium consolida, Dorycnium fruticosum. Echium italicum, E. vulgare, Equisetum sylvaticum, Erysimum, officinale, Euphorbia peplus, Eupatorium cannabinum, Galega officinalis, Galium verum, G. luteum, G. molugo, G. Aparine, G. lucidum. Geranium rotundifolium, G. sanguineum, Gypsophyla saxifraga, Herodium cicuta-

rinum, *Hordeum murinum*, *Hypericon perfoliatum*. *Lamium levigatum*, *Lavatera punctata*, *Linum tenuifolium*, *Lotus corniculatus*, *Lychnis dioica*, *L. floscuculi*, *Malva rotundifolia*, *Medicago circinnata*, *M. lapulina*, *Melilotus officinalis*, *Melissa officinalis*, *Mentha rotundifolia*, *M. aquatica*, *Mercurialis annua*, *Myosotis annua*, *M. arvensis*, *Ononis spinosa*, *Origanum Majorana*, *Papaver Rhoeas*, *Phalaris canariensis*, *Ph. subulata*, *Plantago major*, *Poligala vulgaris*, *Prunella lanceolata*, *P. vulgaris*, *Polypodium filix mas*, *Reseda lutea*, *R. luteola*, *Rosa canina*, *Rubus fruticosus*, *Rumex crispus*, *Sambucus ebulus*, *S. nigra*, *Salvia verbanaca*, *Scabiosa arvensis*, *S. columbaria*, *Scandex pecten Veneris*, *Scolymum hispanicum*, *Sedum acre*, *Sherardia arvensis*, *Solanum nigrum*, *S. Villosum*, *Sonchus oleraceus*, *Spartium iunceum*, *Stachys germanica*, *Sylene inflata*, *Teucrium Chamedrys*, *T. Polium*, *Thymus Nepeta*, *Th. Serpyllum*, *Tardylium officinale*, *Trifolium agrarium*, *T. pratense* = *T. supinum Tussilago Farfara*, *Urtica urens*, *Valantia cruciata*, *Verbascum thapsus*, *V. sinuatum*, *Viola tricolor*.

CARATTERI FISICI DELL' ACQUA ACIDULA

7 L'acqua minerale è perfettamente *limpida* ed *incolora* non solo appena tratta dalla sorgente, ma anche dopo esser rimasta per molte ore esposta all' aria atmosferica: non cuopresi infatti di alcun velo alla superficie, non presenta un sensibile deposito in fondo dei vasi di cristallo in cui si contiene; e solo sulle loro pareti si veggon talvolta piccole macchie di bianca tinta in que' luoghi ove sieno schizzate delle goccie del-

l' acqua acidula, che essendo evaporate hanno ivi lasciato le materie solide che tenevano sciolte: e se si intorbida in grazia dell' ebollizione, col riposo poi si depositano le sostanze che la intorbidavano e ne velavano la superficie; e l'acqua soprannuotante al deposito torna a comparirci perfettamente diafana ed incolora: tale fù l' acqua residua della evaporazione per due giorni protratta di cento e più libre, anche allorquando fu ridotta a poche oncie, mentre la maggior parte delle acque minerali in grazia dell' estratto di terriccio che tengono in soluzione prende coll' evaporazione una tinta più e meno giallastra.

8 L' acqua *non presenta il menomo odore* nè appena che sia attinta dalla sorgente, nè dopo di essere stata agitata sù è giù in un tubo pieno per metà di essa; e il suo *sapore è agretto*, e *lievemente amaro* ad un tempo.

9 Debole è la sua *effervescenza*, mentre se se ne empie un bicchiero di cristallo alla sorgente, poche sono le bolle aeree che veggonsi momenti dopo aderire alle pareti e quindi dissiparsi, e se per due terzi se ne empia una bottiglia, e tosto si otturi col pollice, e si agiti, non è molta la forza colla quale sentasi il gas slanciarsi verso il pollice di mano in mano che lentamente ritirasi.

10 Alla sorgente la *temperatura dell' acqua* fù nelle diverse ore del giorno costantemente trovata di 11.° R., mentre il termometro esposto all' aria segnava fra i 16°, e i 19°.

11. La sua *gravità specifica* poi di poco discostasi da quella dell' acqua stillata; mentre per mezzo dell' Areometro di Nicholson si è trovata di 1,0024.

12 L' acqua esplorata alla sua stessa sorgente con le diverse carte reagenti alterò solo quella di *tornasole* volgendo il suo turchino ad un debole rosso-paonazzo, il certo indicio della esistenza di un acido; e poichè la stess' acqua bollita non produsse il medesimo effetto, poichè la carta arrossita tenuta esposta all' aria, 12 ore dopo trovossi ripristinata al suo color blù, e poichè niun cambiamento notammo nella carta satora di acetato piombico, l' acido esser non potea che il *Carbonico*.

13 Dei cristalli di puro *solfato ferroso* del peso di 48 grani versati in 30 denari d' acqua acidula in una fiala, ed altrettanti in altra fiala contenente egual dose di acqua potabile di vena, si scoprirono tosto all' intorno di una areola giallognola, e a poco a poco si disciolsero dando un precipitato ocraceo: quello però ottenuto dell' acqua minerale trovossi di color più intenso ed eccedente l' altro di $^1/_3$ di grano, lo che ci addimostrò che nell' acqua minerale l' ossigeno era in maggior copia che nella potabile.

14 L' *acqua di calce* versata nella quantità di poche goccie in una bottiglia d' acqua tratta appena dalla sorgente produsse un sensibile scolamento, che momenti dopo sparì, e questo dileguarsi instantaneo della nube prodotta dalle successive aggiunte dell' acqua di calce ebbe luogo per tre o quattro volte, finchè un' eccesso di questa produsse un intorbidamento bianco costante, che solo dileguossi con effervescenza per l' azione dell' acido cloro-idrico. Fu ben sensibile e di poco minore l' effetto che la soluzione di calce produsse nell' acqua tenuta molte ore a contatto con l' aria, mentre nell' acqua bollita fu nullo. Dunque molto è

l'acido carbonico libero che tiene in soluzione il carbonato calcico, e con molta energia all'acqua sta unito.

15 La *soluzione di potassa caustica* separò una materia bianca fioccosa abbondante, che però precipitate trovossi minore di quella prodotta dall'acqua di calce. Questo deposito fece molta effervescenza sotto l'azione dell'acido nitrico, e solforico; dunque risultava per la massima parte di carbonati: mentre però l'acido nitrico lo sciolse quasi in totalità, l'acido solforico non vi produsse alcuna sensibile diminuzione: dunque tra i carbonati non vi potea essere che in dose tenuissima quello di magnesia. Il deposito cagionato dalla potassa anche secco si conservò bianco dopo molti giorni: dunque l'acqua non potea contenere che pochissima materia estrattiva, e tra i carbonati non vi potea essere che in tenue dose quello di ferro: altrimenti l'indicato deposito avrebbe preso un colore giallognolo.

16 Pochissimo nell'acqua bollita, e molto nella non bollita fu il precipitato bianco che la *soluzione di barite* produsse; e quest'ultimo fu quasi in totalità sciolto dall'acido nitrico. Poco fu l'intorbidamento ottenuto dal *cloruro baritico*, ma eguale si nell'acqua bollita che nella non bollita, nè dileguossi per l'aggiunta di acido nitrico. Molto lattiginosa divenne l'acqua non bollita, e poco la bollita sotto l'azione dell'*acetato di piombo*: il precipitato della 1ª. si sciolse nell'acido acetico, non così quello della 2ª. Dunque l'acqua contiene molta dose di carbonati, e di solfati ben poca.

17 Una nube *opalina* turbava la trasparenza dell'acqua ad ogni goccia di *nitrato argentico* che riceveva, e dopo 24 ore il liquido sovrannotante al lieve bianco

precipitato si è reso di nuovo diafano, offrendoci però un color rosso vinoso; ed il precipitato sotto l'azione dell'acido nitrico non si è disciolto, ma bensì sotto quella dell'ammoniaca. Dunque esistono nell'acqua ma in poca dose dei clorori: non vi esiste nè acido solfoidrico, nè solfo-idrati perchè bianco è il deposito: v'è poi qualche traccia degli acidi organici nitrogenati che Berzelius chiama *Crenico* e *Apocrenico*, perchè colorito diventa il liquido che vi sovrasta.

18 L'esistenza de' solfati e clorori, ma in lieve dose fù pur contestata dal tenue precipitato prodotto dal *carbonato di potassa*, che la presenza ci annuncia de' sali terrosi e metallici che non sono carbonati.

19 Che alcuni tra questi sieno a base di magnesia, il conferma il deposito a fiocchi prodotto dal *sotto fosfato d' ammoniaca*.

20 Se, tolti i carbonati, pochi sono gli altri sali terrosi, e metallici che esistono nell'acqua (18), il copioso intorbidamento prodotto dall'*ossalato di ammoniaca* che ci annuncia l'esistenza di molta calce salificata, ci reca a conchiudere che la massima parte di essa sia unita all'acido carbonico, e che perciò la molta dose de' carbonati (16) sia costituita dal carbonato calcico, la che pur rilevasi dall'osservazione, che ben poco fu il deposito che l'ossalato ammonico produsse nell'acqua bollita, ove il sale suddetto non è più in soluzione.

21 All'istante non si ebbe nell'acqua la menoma alterazione di colore nè dalla *galla* in polvere, nè dalla *sua tintura alcoolica*, nè dal *proto-cianuro di ferro* e *di potassio* unito a qualche goccia di acido cloroidrico, e nemmeno dal cloruro d'oro, che Ficinus vanta come il reagente il più sensibile pei sali di ferro. Dodici ore dopo notammo un lieve cinereo annebbiamen-

to nel bicchierino ove si era posto a reagire il cloruro d'oro unito a qualche goccia di carbonato sodico, che saturasse l'acido eccedente, e ninn sensibile cambiamento uagli altri. Ventiquattro ore dopo un pallidissimo color ceruleo ci offri l'acqua trattata col proto-cianuro giallo di ferro e di potassio, e al la galla che la sua tintura alcoolica fecero sviluppare nell'acqua un color di vino bianco in fondo, e un color verde nerastro alla superficie, e dopo due giorni produssero un tenue si, ma pur sensibile precipitato nero. Nell'acqua esiste dunque una tenue dose di ferro, e poichè niuno dei citati fenomeni potè riprodursi nell'acqua bollita, esso vi esiste allo stato di *carbonato di protossido*.

22 Il residuo secco ottenuto dalla evaporazione dell'acqua triturato in mortajo con della calce caustica non sviluppò il menomo odore ammoniacale, e fummo così assicurati che niun sale d'ammoniaca si trova nell'acqua disciolto; mentre rimanendo provata dalle carte reagenti la non esistenza del carbonato d'ammoniaca (sale che avrebbe potuto esister nell'acqua e non nel suo secco residuo) la non esistenza degli altri nelle eque reperibili è dimostrata dalla ottata aperienza.

23 E poichè nell'acqua concentrata non sviluppò colore turchino l'*amido* a l'*acido solforico*, che vi si versarono, nè colore arranciato vi produsse l'ipo-clorito di calce misto al cloruro di calcio versatovi in polvere, traemmo da ciò motivo di credere che nell'acqua in quantità almeno sensibile non esistano nè lo *iodo* nè il *bromo*. E queste nostre congetture furono in seguito confermate per rapporto allo *iodo* dalla niuna alterazione che la carta reagente di amido subì, allorchè fu tenuta sospesa al tappo di un piccolo matraccio, in cui sul residuo secco dell'avaporazione dell'acqua prima

trattato coll' acido acetico per distruggere i carbonati, e poi di nuovo tirato a secchezza si fece agire l'acido solforico dilaito. Per rapporto poi al *bromo* la sua non esistenza fù comprovata dal niun colore che prese l' atere allorchè l' acqua sommamente concentrata fu con esso agitata dopo essere stata trattata col cloro liquido.

ESAME DELLE SOSTANZE GASSOSE, CHE TROVANSI SCIOLTE NELL' ACQUA ACIDULA

24 Ricpato in un tubo graduato pieno di mercurio, e capovolto nel bagno a mercurio il gas che si sviluppò dall' acqua acidula sottoposta alla ebollizione in una fiala di conosciuta capacità, e trattato quindi colla potassa caustica, onde assorbire l' acido carbonico; indi col fosforo onde togliere l' ossigeno, ottenemmo i seguenti risultati.

In 100 volumi di acqua alla temperatura zero e sotto la media pressione di metri 0,765 esistono

Gas acido carbonico . . . Volumi	39,0
Gas ossigeno	1,2
Gas nitrogeno.	2,5

25 Dal che rileviamo 1° che l'acido carbonico che si è sviluppato (ed è tutto quello che libero esisteva nell'acqua più l' altra porzione, che cedono i bi-carbonati allorchè in grazia dell' ebollizione passano allo stato di sesqui-carbonati) è 39 per 100, ossia poco meno di $^{40}/_{100}$ o $^{2}/_{5}$ del volume dell' acqua. 2° Che il gassoso miscuglio di ossigeno e nitrogeno che è nella quantità di 3,7 costituisce un' aria più ossigenata dell' atmosferica, poichè il rapporto di 1,2 ossigeno a 2,5 nitrogeno per parti 3,7 è lo stesso che 32,43 a 67,57 per 100, rapporto che troviamo nelle arie soltanto che stanno sciolte nelle mi-

gliori acque potabili. 3° Che quest' aria più ossigenata della comune che sta disciolta nell'acqua acidula essendo 3,7 per 100 ossia 0,037, ossia $^1/_{27}$ del volume dell'acqua, è una quantità rimarchevole mentre nella maggior parte delle acque minerali la quantità dell'aria disciolta è minore, come minore è la proporzione dell' ossigeno che il più delle volte in tali sorgenti è coosumato da sostanze inorganiche e organiche.

Esame delle sostanze solide, che trovansi sciolte nell' acqua acidula

26 Colle debite cautele a moderata evaporazione si assoggettarono libbre 110 di acqua, cioè libra una in vaso evaporatorio di argento a bagno maria, e libre 109 in altro vaso di rame appositamente stagnato. Dal peso che ci offrì la tazza argentea prima e dopo l'evaporazione della libra di acqua, risultò che il secco ottenuto deposito delle sostanze che vi eran disciolte è grani 7; al che pure prossimamente corrispose il deposito di oncie una, denari sei, e grani sette ottenuto dalla evaporazione delle libre 109.

27 Questo solido residuo è polverulento, bianco leggiero, morbidissimo al tatto, non efflorescente, non deliquescente, ed insipido. Nella quantità di 300 grani si assoggettò alle analitiche operazioni, che furono senza la menoma variazione ripetute sovra altri grani 300 e per essere dalla ottenuta coincidenza de' risultati resi più sicuri della loro esattezza, e per poter disporre per diversi saggi di alcuni edotti de' lavori analitici eseguiti sovra i *secondi* 300 *grani* senza menomamente togliere atomo alcuno agli edotti che si ottennero dai *primi grani* 300.

28 La prima operazione fù il trattamento dei 300 grani del residuo secco con 4 volte il loro peso di alcool a 37°. Stettero in esso in digestione per 12 ore a lento calore: si portò poi l' alcool all' ebollizione; e si decantò e passò pel filtro il liquore: sul residuo si versò eguale quantità di alcool e si ripeterono le stesse operazioni per altre 3 volte. Le soluzioni alcooliche riunite si concentrarono in vaso di argento, e allorchè furono ridotte a circa due dramme, dei fiocchi d' una sostanza scura si vedean galleggiare nel liquido che poi ridotto a molle consistenza presentò un colore di cera vergine, che divenne assai pallido allorchè fu ridotto a secchezza. La massa asciutta trovossi in peso gr. 6,95. Raffreddata si inumidì: stemprata nell' acqua stillata ci offrì più palesi i fiocchi bruni che a differenza de' sali deliquescenti rimasero insolubili. Questi fiocchi che raccolti in un filtro, e seccati si trovarono del peso di mezzo grano, trattati tra le dita presentarono una certa viscosità, si sciolsero benissimo nell' alcool, e nell' etere, esposti su di una lamina d' argento al calore rosso si rigonfiarono prima, esalarono poi del fumo, e un' odore di materia animale, e quindi si carbonizzarono, e così ci si manifestarono per una materia *vegeto animale*, cui recentemente Anglada ha dato il nome di *glairina* dal suo aspetto *glaireux* viscoso.

29 I sali deliquescenti poi che l' alcool avea disciolti esser non poteano dietro i saggi preliminari che nitrato calcico, e magnesico, cloruro calcico, e magnesico, e sodico. Per conoscere se tra essi esistevano nitrati, in fondo ad un piccolo tubo di vetro ponemmo un grano del secco deposito tratto dall' evaporazione

dell' alcool che avea agito sui *secondi* 300 *grani*, vi facemmo cadere una goccia di acido solforico concentrato, e si ebbe all' istante sensibile sviluppo di vapori rutilanti rossastri di acido ipo-nitrico. Assicurati così dalla esistenza di qualche nitrato, passammo ad esplorare se vi erano sali a base di calce; e fummo assicurati dalla loro mancanza dal niun precipitato prodotto dall' ossalato e carbonato d'ammoniaca versati in eccesso ciascuno sovra un grano già sciolto nell' acqua stillata della massa deliquescente tratta dai *secondi 300 grani*; cosicchè fummo da questi saggi assicurati che la massa deliquescente tratta dall' alcool non potea risultare che di *nitrato magnesico*, *cloruro magnesico*, e *sodico*.

30 Ricorremmo alla calcinazione della massa deliquescente ricavata *dai primi* 300 *grani* per conoscere la quantità contenutavi e del *Cloruro di sodio*, e della base degli altri due sali. Ed infatti esposta per due ore al calor rosso, dal peso che avea di grani 6,45, si ridusse a gr. 3,2: questi si stemprarono in piccole dose di acqua stillata, che sciolse il cloruro di sodio, il quale filtrato, e seccato fu gr. 1,2, mentre la magnesia rimasta sul filtro esposta di nuovo alla calcinazione si trovò del peso di gr. 2.

31 Acquistata così la notizia, che gr. 2 è il peso di tutta la magnesia derivante dal nitrato, e cloruro magnesico, per determinare ora la dose dell'uno sale, e dell' altro, noi trattammo col nitrato argentico gr. 3,225 cioè la precisa metà della massa deliquescente tratta *dai secondi* 300 *grani*, e sciolta già nell' acqua stillata; ed ottenemmo abbondante precipitato a fiocchi di cloruro argentico, che disseccato trovossi del peso di gr. 7,2; sicchè gr. 14,4 sarebbe stato, se si fosse ottenuto dal

doppio, ossia da tutti i gr: 6,45, somma de' sali deliquescenti esistenti in 300 grani di deposito, lo che ci mostra esistere in essi la quantità di gr: 3,5 di cloro (a). Da questa dose di cloro togliendo gr: 0,72 (giacchè tanto ne appartiene (b) a gr: 1,2 di cloruro di sodio esistente nella massa, restano gr: 2,8 per salificare il magnesio, e poichè 2,8 di cloro esigono 1 di magnesio (c), che è somministrato da gr: 1,6, di magnesia (d) per formare, 3,8 di cloruro magnesico, del totale gr: 2 di magnesia non resta, che 0,4 per formare il nitrato magnesico nella quantità di gr. 1,45 (e).

32 Le sostanze sciolte dall'alcool sono dunque

Materia vegeto-animale . gr:	0,5		
Cloruro magnesico	3,8	Calcinato divenne magnasia gr:	1,6
Nitrato magnesico	1,45	Calcinato divenne magnesia gr.	0,4
Cloruro sodico	1,2	Calcinato restò	1,2
Totale . gr.	6,95	Materia calcinate , g.	3,2

(a) *Se in 100 cloruro argentico esistono* 24,66 *di cloro, in* 14,4 *ve ne esisteranno* 3,5.

(b) *Se in* 100 *di cloruro sodico esistono* 60,34 *di cloro, in* 1,2 *ne esisteranno* 0,72.

(c) *Se Cloro* 442,6 *esige* 158,352 *di magnesio, cloro* 2,8, *ne esige* 1.

(d) *Se magnesio* 158,352 *esiste in* 258,352 *magnesia*, 1 *di magnesio è contenuto in* 1,6 *di magnesia*.

(e) *Se magnesia* 258,352 *esige* 677,36 *acido nitrico, magnesia* 0,4 *ne debbe esigere* 1,05 *onde formare* 1,45 *nitrato magnesico*.

Analisi delle Sostanze rimaste indisciolte dall' Alcool, e sciolte dall' Acqua

331 grani 293,05 rimasti indisciolti dall'alcool si fecero bollire 4 volte di seguito per una mezza ora, in circa 10 volte il loro peso di acqua stillata bollente. I liquori filtrati riuniti rimasero limpidi anche dopo il raffreddamento; ma dopo che furono ridotti per evaporazione ad $\frac{1}{4}$ circa del loro peso cioè ad oncie 5., vi si vedeano galleggiare de' cristalli aghiformi setacei di solfato di calce. Condotti poi a siccità ci dettero una massa di gr. 18. Soli 12 grani di questa massa furono disciolti da 5 oncie di acqua fredda, con cui fu trattata, mentre rimase sul filtro del solfato di calce, che disseccato fu gr. 6. Su i 12 grani di materia sciolta dall' acqua fredda, e ridotta di nuovo a secchezza si versò dell' alcool a gradi 32, e vi tolse gr. 3,5 cloruro sodico per tale riconosciuto al suo sapore, alla sua cristallizzazione cubica, ed all' azione del nitrato argentico. Il residuo di gr. 8,5 sciolto già in un oncia di acqua stillata, e trattato col solfo-idrato d'ammoniaca col non darci alcun precipitato ci si mostrò scevro di allumina. Su di esso versammo del cloruro di bario, e dal precipitato di gr. 14, 4 solfato baritico anidro, che si ottenne, rilevossi che gr. 5 è la dose dell' acido solforico anidro, che costituisce i solfati che stanno disciolti nell' acqua (f). Sul liquido filtrato che contenea le basi dei sali mineralizzatori non più unite all' acido solforico, ma al cloro-idrico affondammo dell' os-

(f) *Se* 158,04 *di solfato baritico contengono* 501,16 *d'acido solforico*; 14,4 *debbono contenerne* 4,96 *ossia* 5 *prossimamente*.

salatod'ammoniaca, e precipitò dall' ossalato calcico, che calcinato, e convertito di nuovo in solfato calcico, come era in natura si trovò dopo il disaccamento di gr: 4, avente perciò gr. 2,3 di acido solforico anidro (*g*). Il liquido filtrato si trattò poi col carbonato sodico, che precipitò la magnesia; e questa separata, e trattata coll' acido solforico, si dette gr. 2 di solfato magnesico anidro, in cui esistono 1,3 acido solforico (*h*). A completare la totalità dei gr. 5 di acido solforico non restano, che gr. 1,4, i quali (dietro la cognizione dei sali solubili, che trovansi nelle acque minerali) non possono essere salificati, che dalla soda, con cui formano gr. 2,5 solfato sodico (*i*).

34 Le sostanze sciolte dall' acqua sono dunque

Cloruro sodico	gr.	3,5
Solfato calcico gr. 6) gr. 4) . .	gr.	10
Solfato magnesico . . .	gr.	2
Solfato sodico	gr.	2,5
Somma	gr.	18.

Analisi delle sostanze rimaste indisciolte dall' Alcool, e dall' acqua

35 I grani 275,05 residui dopo il trattamento del-

(*g*) *Se* 857,179 *di solfato calcico contengono* 501,16 *acido solforico*, 4, *ne contengono* 2,3.

(*h*) *Se* 759,512 *di solfato magnesico contengono* 501,16 *acido solforico*, 2 *ne contengono* 1,3.

(*i*) *Se* 501,16 *d'acido solforico esigono* 390,897 *di soda*: 1,4 *ne esigono* 1,09, *e formasi* 2,49, *o prossimamente* 2,5 *di solfato sodico*.

l' acqua bollente si trattarono coll' acido cloro-idrico diluito, che dando origine a molta effervescenza sciolse la massa quasi in totalità: non essendo rimasti, che pochi fiocchi, i quali molto tardarono a precipitare. Questi separati colla filtrazione furono gr. 5; e poichè risultar non poteano, che di solfato calcico e silica, ad oggetto di separar questa si trattarono con dell' eccesso di carbonato potassico bollente per un' ora, onde convertire in carbonato calcico il solfato; e poi si passò alla filtrazione, sicchè ciò che sovra il filtro rimase non potea essere allora, che carbonato calcico, e silice: ma quando il primo fù tutto per l' azione dell' acido cloro-idrico decomposto, trovammo, che erano trascurabili le rimaste traccie di silice, e che perciò tutti i 5 grani erano solfato calcico. La soluzione filtrata poi, che contenea le basi de' carbonati unite all' acido cloro-idrico, fù portata a siccità, ed esposta a forte calore per fare evaporare l' acido eccedente: fù quindi sciolta in poca dose di acqua stillata, a cui si aggiunse un' oncia di alcool, che contribuì a far precipitare altro solfato calcico, che in grazia degli altri sali stava disciolto nella quantità di gr. 6,5. Restavano a calcolarsi i carbonati di calce, magnesia, e ferro. Per tale oggetto evaporata la soluzione alcoolica, dal residuo sciolto nell' acqua stillata si ottenne per mezzo dell' ammoniaca un precipitato giallognolo, che diseccato si riconobbe per sesqui-ossido di ferro dal peso di gr. 2,6 derivante percio da gr. 3,8 di carbonato di protossido di ferro (*k*); e a simile risultamento si recò pure il precipitato

(*k*) *Infatti un atomo di carbonato di protossido di ferro risulta di acido carbonico* 276,438, *e di* 439,205 *di protossido, e cioè* 715,643; *e questo protossido per*

blù, che ottenemmo per mezzo del proto-cianuro giallo di ferro e di potassio versato sovra consimila soluzione appartanente ai *secondi* 300 *grani*. Sul resto dalla soluzione filtrata, dopo avervi fatto reagir l'ammoniaca e poi scaldata par eliminarne l'accesso, vi aggiungemmo dell'ossalato d'ammoniaca finchè assò dal dara ulteriore precipitato; e poichè in seguito sul liquido filtrato non produsse cha un lieve annebbiamento il carbonato sodico, con che ci accertò che trascurabile è nella materia non attaccata nè dall'acque nè dall'alcool la quantità del carbonato magnesico, conchiudemmo, che tutto carbonato calcico essar doveva il peso della materia non attaccata dall'alcool, e dall'acqua, sol cha diminuito del già sottrattovi solfato calcico, a carbonato di protossido di ferro; essar dovave cioè 275,05—15,30=259,75.

36 Quindi è, che le sostanza non disciolte dall'acqua, e dall'alcool sono

Solfato di calce con traccia di silice gr. 5 / gr. 6,5	gr.	11, 5
Carbonato di protossido di ferro . . .	gr.	03, 80
Carbonato calcico con traccie del magnesico	gr.	259, 75
Somma	gr.	275, 05

37 E insieme avvicinando gli ottenuti risultati abbiamo il seguente specchio.

convertirsi (quando è abbandonato dall'acido carbonico, ed è esposto all'aria) in sesqui-ossido di ferro, si appropria altra meta del peso 100 dell'ossigeno che contiene, cioè 50, sicchè diventa 489,205. Ora se 489,205 è il sesqui-ossido di ferro, che risulta dalla decomposizione di 715,643 di carbonato di protossido, 2,6 di sesqui-ossido deggiono provenire da 3,8.

Dosi dei componenti il sedimento di 300 grani derivante a ragione di gr. 7 per libra da libre 42 onc. 10 den. 6 gr. 20 4/7 di acqua acidula evaporata a secchezza.

Materia vegeto animale o glairina . .	gr.	0,50
Cloruro magnesico	gr.	3,80
Nitrato magnesico	gr.	1,45
Cloruro sodico	gr.	4,70
Solfato calcico con traccie di silice	gr.	21,50
Solfato magnesico	gr.	2,
Solfato sodico	gr.	2,50
Carbonato ferroso o di protossido di ferro	gr.	3,80
Carbonato calcico con tracce del magnesico	gr.	259,75
Somma . . .	gr.	300,00

38 Un fenomeno assai interessante e non comune che nell' esecuzione di questa analisi a se attrasse tutta la nostra attenzione fu la generosa dose di acqua di calce, che fummo obbligati ad impiegare prima di avere no' intorbidamento permanente; lo che ci impegnò a ritrovare direttamente, e colla maggior possibile esattezza la quantità *ponderale* d' acido carbonico, che è il principio dominante contenuto nell' acqua esaminata. E gli stessi osservati fenomeni ci suggerirono un metodo ben diverso da quello di Longchamp, che per non essere stato da altri praticato esporremo ora con tutto il dettaglio.

39 E prima di ogni altro avendo osservato che libre due di acqua acidula cominciavano a presentarci sensibile permanente precipitato dopo di avervi versato oncie sette e un denaro di acqua satura di calce, tor-

nammo a ripetere la sperienza con più accuratezza, attingendo le due libbre di acqua acidula alla stessa sorgente in una bottiglia, ove già si era posta l'acqua di calce nella quantità di oncie 7. Sparito l'intorbidamento, confrontammo la limpidezza dell'acqua di questa bottiglia con quella dell'acqua acidula pura contenuta in altra di eguale terso cristallo, nè differenza alcuna si scorse, e ciò proseguì pure, finchè a goccie non fu ulteriormente versato un mezzo denaro di acqua di calce, dopo il quale l'intorbidamento non sparì del tutto, e l'acqua trattata colla soluzione di calce rimase un poco opalizzata in confronto della naturale. Da ciò conchiudemmo che in due libre di acqua acidula tanta dose è contenuta di acido carbonico libero da formare con tutta la calce, che sta sciolta in oncie 7, e gr. 12 di acqua di calce un bi-carbonato calcico che rimane in soluzione; e questa dose trovasi essere di gr. 8,0597 (l); onde è che in una sola libra di acqua acidula v'è di acido carbonico libero gr. 4,029, e gr. 402,9 in libre 100.

40 E conferma traemmo dell'esattezza dell'ottenuto risultato dalla quantità del deposito prodotto dall'acqua di calce che si prosegui a versare sulle due libre di acqua acidula, finchè dette precipitato che sec-

(l) *Infatti ammettendo con Dalton che la soluzione satura di calce contenga alla temperatura di 16° in cui si fece la sperienza in 779 sue parti una di calce anidra, nelle oncie 7, e gr. 12 ossia in gr. 4044 ve ne deggiono esistere 5,19. Or poichè l'atomo di calce è rappresentato da 356,019 ed esige due atomi di acido, cioè 2 volte 276,438, ossia 552,876 per formare il bi-carbonato, gr. 5,19 di calce ne esigeranno 8,0597.*

co trovossi di gr. 43, e quindi di gr. 21,5 relativamente ad una libbra sola. Ed infatti questo precipitato debbe esser costituito 1° dei carbonati esistenti nell'acqua, e che sono il calcico, e il ferroso, che precipitar deggiono (quando l'acido che li costituiva bi-carbonati viene lor tolto dall'acqua di calce) nella quantità il primo di 6,06083, e di 0,08866 l'altro (*m*): 2° del carbonato calcico, che coll'acqua di calce forma tutto quell'acido carbonico che rendeva bi-carbonati i carbonati esistenti nella libra di acqua e che è 6,134 (*n*); 3° del carbonato che coll'acqua di cal-

(m) *Ed in vero se in* 300 *grani di secca residua esistono* 259,75 *di carbonato calcico, e* 3,8 *di carbonato ferroso* (§. 37), *in* 7 *grani di residuo proveniente da una libra* (§. 27), *vi saranno* 6,06083 *del* 1°, *e* 0,08866 *del* 2°.

(n) *Per trovar questo numero ecco i necessarii riflessi. Poichè* 356,019 *atomo di calce, e* 276,438 *atomo di acido carbonico fanno* 632,457 *di carbonato calcico, è chiaro che come* 276,438 *è l'acido contenuto in* 632.457, *così* 2,65 *è la dose di acido carbonico contenuta in* 6,06083 *carbonato calcico esistente in una libra di acqua* (m); *e poichè* 439,205 *atomo di protossido di ferro e* 276,438 *atomo di acido carbonico formano* 715.643 *di carbonato ferroso, ne viene che come* 276,438 *è l'acido contenuto in* 715,643 *carbonato ferroso, così gr.* 0,034 *sia poi la dose dell'acido contenuto in* 0,08866 *carbonato ferroso esistente in una libra di acqua* (m). *Dunque l'acido carbonico che forma i carbonati calcico e ferroso esistenti in una libra di acqua acidula è di grani* 2,65 *più* 0,034, *ossia gr.* 2,684. *Ma a questa quantità di acido è uguale l'altra dose che converte i carbonati in bi-carbonati: dunque anche questa è grani* 2,684: *or per trovare la quantità di carbonato calcico che questa dose d'acido carbonico far*

ce forma tutto l' acido carbonico libero ; e poichè l'intero precipitato di 21,5 d' altro non può risultare che dei tre nominati prodotti (perchè la calce non può attaccare gli acidi che fanno parte degli altri sali, e se ancor gli attaccasse non potrebbe precipitare perchè la quantità del solvente basterebbe a tenere i nuovi sali in soluzione) è chiaro che la dose del terzo prodotto si otterrà tosto, sottraendo dal totale gr. 21,5 la somma dei due primi già sopra precisati, e perciò esser debbe 9,216. Or se in grazia dell' ottenuto precipitato rileviamo che l' acido carbonico libero esistente in una libra di acqua ha formato 9,216 di carbonato calcico, troviamo che esso acido è gr. 4,028 (a) risultato che giunge a differire d' un millesimo soltanto di grano da gr. 4,029, che con altro artifizio ottenemmo (39). E da questi dati stessi rilevar possiamo la quantità di acido carbonico che dee svilupparsi da una libra di acqua sottoposta all' ebollizione ; poichè queste quantità risultar debbe dell' acido libero che è gr. 4,029 più 1,342 che è la metà di 2,684 acido carbonico che esiste unito ai carbonati semplici per costituirli bi-carbonati, la qual metà viene abbandonata quando per l' ebollizione i bi-carbonati si convertono in sesqui-carbonati. Da una libra, ossia da grani 6912 di acqua si deggiono dunque sviluppar per ebollizione gr. 4,029+gr. 1,342, ossia gr. 5,37 d' acido carbonico ; e questo risultato è in pieno accordo colle sperienze (24). Da

debbe coll' acqua di calce, diciamo : come 276,438 acido carbonico esigono 356,019 di calce per fare il carbonato, così gr. 2,684 ne esigono 3,45, e formano gr 6,134 di carbonato calcico .

(a) *Poichè se* 632,452 *carbonato calcico contengono* 276,438 *d'acido, gr.* 9,2165 *ne contengono gr.* 4,028.

quella infatti risulta che l' acido sviluppato nell' ebollizione dell' acqua è $^{39}/_{100}$ del suo volume; e poichè un volume di acqua ha il peso di 771,8 e un eguel volume di acido carbonico, sotto media pressione e temperatura ha il peso di 1,524 (esprimendo questi numeri i pesi specifici dell' acqua acidula e dall' acido paragonati all' aria) i $^{39}/_{100}$ d' acido carbonico sono $^{39}/_{100}$ di 1,524 sono cioè 0,594; cosicchè se da 770 parti in peso di acqua si svolgono 0,594 d' acido carbonico, da una libbra, ossia da gr. 6912 svolgere se ne dovranno gr. 5,32, quantità che di ben poco differisce dai gr. 5,37 che abbiamo superiormente ottenute. E queste coincidenze nei risultati ottenuti per diverse sentiere ci assicurano della esattezza delle nostre deduzioni.

41 E da tutte queste dettagliate osservazioni intorno all' acido carbonico esistente nell' acqua acidula conchiuder possiamo che in libre 100

L' acido carbonico costituente i carbonati è (n) . . . . gr. 268,4

Idem che converte i carbonati in bi-carbonati . . . . gr. 268,4

Idem libero (39) . . . . gr. 404,9

E tutto l' acido che esiste nell' acqua oltre quello che costituisce i carbonati, cioè la somma di tutte e due le ultime dosi indicate è . . . . gr. 671,3

42 Finalmente dopo di avere (per mezzo del precipitato prodotto dalla potassa caustica che seccato trovossi di gr. 12 in libre due di acqua, e quindi di grani 6 per una libra sola) ottenuto conferma che in ogni libra non vi può essere più di grani 7 di deposito, perchè a più di un grano per libra di acqua non monta la somma de' sali solubili, che la potassa non pre-

cipita, a che nel secco residuo dall' evaporazione sono ad uniti ai sei grani dalla potassa stessa precipitati, profittando dei dati ora ottenuti relativamente all' acido carbonico, e di quelli somministratici dallo specchio esposto al §. 37, abbiamo formato il quadro seguente, sul riflesso che come 7 grani è il deposito di una libra, grani 700 è il deposito di libre 100, e quindi come gr. 300 stanno ai gr. 700, così la dose che ciascuno de' principii costituenti ci offre nel peso 300 sta alla dose con cui ciascuno esiste nel deposito di gr. 700 provenienti da libre 100 di acqua, cosicchè per giungere all' intento basta moltiplicar la dose di ciascuno dei componenti il peso dei 300 grani pel coefficiente costante e comone $^7/_3$. (1)

(1) *Un' anno dopo che quest' analisi quantitativa fu eseguita cioè nel 1838 il Signor Bonejan Farmacista a Chambery scuoprì in varie acque minerali che contengono acido carbonico libero la presenza d' una nuova sostanza il fluoro in combinazione col calcio. Egli trovò espediente, per assicurarsi della presenza di questo principio, il trattare del deposito secco delle acque coll' acido cloro-idrico ben diluito nel qual caso rimane indisciolto il ferro; e sovrasaturare la soluzione filtrata coll' ammoniaca. Il liquore allora se contiene il citato principio lascia deporre un precipitato bianco che è per lo più composto di fosfato di calce e fluoruro di calcio; è questo deposito calcinato e trattato coll' acido solforico lascia svolgere dell' acido fluo-idrico che va ad attaccare il vetro che ricuopre il crociuolo nei soli solchi in cui non è dalla cera coperto. Avendo anche noi ripetuta questa sperienza su poco residuo secco dell' acqua acidula, niun indicio abbiamo ottenuto dell' esistenza del fluoro.*

II.

SAGGIO DI ANALISI QUALITATIVA DELL'ACQUA EPATICO-FERRUGINOSA

43 Alla distanza di poco più di un mezzo miglio da Santo Gemini presso le falde meridionali della sua collina, nell' area irregolare di un terreno prativo esista una pozzanghera, ove vedemmo gorgogliare molta polle di acqua, e in varii altri punti del terreno stesso osservammo dalle fenditure, ed a varie di queste appressando l' orecchio, sentimmo in alcune un fremito simile a quello, che manda una caldaja in ebollizione, in altre come un cupo rumore di più sotterranee correnti.

44 L' acqua della pozzanghera è *limpida*: ad un tratto però tutta intorbasi per poco che si fraghi anche verso il lembo del bacino il suo fango, che è di un color grigio nerastro contenente del solfuro di ferro.

45 Il di lei *odore* è solfureo, e desisamente rassomiglia quello delle uova fradice, quando l' acqua sia stata bene sbattuta in un tubo. Ferruginoso e lievemente amaro è il suo *sapore*; la sua *temperatura* fu trovata di 24°,7 R, essendo di 17° quella dell' atmosfera: e le gote appressando alla superficie dell' acqua, sentironsi di tratto in tratto riscaldata come da un' alita, che è il gas appunto, che da lei egualmente caldo sollevasi. Questa temperatura non è però sempre costante, e varie volte dalle osservazioni fatte e gentilmente communicateci dal Sig. Carlo Leonoilli Tagliaferri risulta essere stata trovata di 18° R quando era ai 20° la temperatura dell' atmosfera.

46 Quando quest' acqua è abbandonata a se stessa anche in vasi chiusi, veggonsi dei fiocchi gialli di ocra rugginosa, che dopo essere stati per qualche tempo sospesi nel liquido vanno lentamente a depositarsi.

47 La carta di tornesole che arrossita da quest' acqua ricupera il suo color blu ci mostra l' esistenza in essa di un' acido gassoso; e poichè l' acqua di calce non vi produce sensibile precipitato, con che ci assicura della mancanza di apprezzabile dose di acido carbonico libero, l' acido non può essere che il solfo-idrico.

48 L' esistenza poi del medesimo, oltre l' odore e l' arrossimento della carta blu, fu poi contestata dal color carneo bruno che prese la carta bibula già saturo di acetato piombico, il color fosco di cui coprirsi una lamina di argento statavi a contatto, e il rossobruno intorbidamento, che vi prodosse immediatamente il nitrato argentico.

49 Questo stesso copioso deposito ci addimostra parte la presenza nell' acqua dei clorurj; e quella dei solfati si fu contestata dal precipitato insolubile nell' acido nitrico, che nell' acqua ha prodotto il cloruro baritico, e più ancora l' acqua di barita.

50 Che poi i solfati additatici dal cloruro baritico, e i clorurj indicatici dal nitrato argentico sieno per la maggior parte a base di calce e magnesia, lo deduciamo dall' essere molto il precipitato di ossalato di calce che produce nell' acqua l' ossalato di ammoniaca, e discreto quello prodotto dalla combinazione che colla magnesia contrae il sotto-fosfato di ammoniaca, che vi si versi. Trovandosi infatti disciolta nell' acqua si la calce che la magnesia, che dei detti precipitati fanno parte, e non potendo queste basi esistere sciolte nell' acqua in combinazione coll' acido carbonico che in

scarsissima dose, perchè l' acqua di calce ci ha assicurato non esistervi acido carbonico in eccesso, che tener possa in soluzione i carbonati magnesico, e calcico per loro stessi insolubili, fa d' uopo che desse trovinsi unite agli acidi solforico, e cloro-idrica, de' quali si è nell' acqua addimostrata l' esistenza.

51 L' intorbidamento opalino operato dal carbonato neutro di potassa, e più il precipitato a fiocchi operato dalla soluzione di potassa caustica ci ha confermata l' esistenza dei sali terrei e metallici, e la speciale presenza del ferro ci è stata additata dal color paglierino che ha preso l' ultimo dei seddetti depositi.

52 Che il ferro esista poi in dose generosa in quest' acqua epatica, ce lo addimostra l' istantaneo color blu intenso che prende dopo che siavi versata qualche goccia di proto-cianuro giallo di ferro e di potassio, e quindi di cloro liquido in un bicchierino, in fondo al quale dopo 24 ore trovossi depositato il blu di Prussia, e il subitaneo intorbidamento seguito da uno precipitazione grigia di oro, prodottavi dal clorúro aurico, e il color bruno che acquista l' acqua appena che vi cadono poche goccie di tintura alcoolica di galla, e i neri fiocchi bruni, che dopo 24 ore vedonsi in fondo al bicchiere depositati dal fluido sovrastante, che divenuto limpido, e di color verde oliva trovasi alle superficie coperto di un velo iridescente.

53 Le angustie del tempo non ci permisero ulteriori osservazioni sovra quest' acqua minerale. Le esposte però ci sembrano bastanti per conchiudere che in essa esistono pochi carbonati, discreta dose di solfati di calce e magnesia e di clorurì di magnesio e calcio, dell' acido solfo-idrico e del ferro in molta copia. Quindi è che presentandocisi quest' acqua fornita di molto

ferro e di acido solfo-idrico, per cui la caratterizziamo per epatico-*ferruginosa*, ne sembra provvista de' requisiti che si richieggono in un acqua per uso di bagni minerali *tonici* in grazia del ferro, e *detergenti* in grazia del solfo; cosicchè se l'acqua delle diverse polle insieme riunite potrà essere (ed è questo il tentativo a farsi in estate) in quantità sufficiente, come è sperabile per servire ad un balneare stabilimento, noi confidiamo che sia anche queste per riescire in varii morbi utilissima.

III.

DISCUSSIONE SOVRA I PRINCIPII MEDICINALI CONTENUTI NELLE ACQUE MINERALI DI SANTO GEMINI, E LORO USI

54 Ai risultati ottenuti dall' analisi di queste acque minerali non possiamo dispensarci dall'aggiungere le seguenti considerazioni che immediatamente da essi derivano.

E rapporto all' *acqua acidula* è a rimarcarsi I. che a differenza della maggior parte delle acque minerali nelle quali non trovasi che scarsa dose di ossigeno, perchè spesso assorbito da sostanze inorganiche od organiche nel corso della sorgente, questa *contiene ossigeno* in maggior dose, che nelle comuni acque potabili (25); e quanto la presenza di questo principio sia utile nelle acque per renderle più facili a digerirsi, si rilevi dalla osservazione del peso che reca allo stomaco la stessa acqua stillata, perchè ne è priva. Aggiungi poi a ciò anche il riflesso che alla sovrabbon-

danza di questo principio il celebre Morichini attribuì la maggior parte delle virtù mediche che le accreditate Acque di Nocera posseggono. II. Quest'acqua acidula *contiene una gran quantità di acido carbonico* libero in dose poco inferiore alle celebrate acque di Pyrmon, di Seltz, di Vichy; ma poichè non è come quelle spumante, mentre poche bolle di gas lascia svolgere, nè ci offre deposito alcuno anche dopo che per molte ore è stata esposta all'aria (7), può asserirsi, citata come un fatto a favore di que' Chimici i quali credono che le acque naturalmente cariche di acido carbonico, lo ritengono con più tenacità di quelle preparate artificialmente, o sia ciò in grazia dell'azione delle altre sostanze che l'accompagnano, o di un grado più intimo di combinazione dell'acido coll'acqua stessa (V. Diz. Tecnolog. Trad. Veneta fasc. 2° pag. 216). Quest'acqua dunque in grazia del molto acido carbonico e della molta forza con che lo ritiene, utile sarà in grado eroico in tutti que' casi in cui sono raccomandate le acque acidulate dall'acido carbonico, che hanno riputazione di esilaranti, antisettiche, e toniche, atta sarà perciò a dare energia ai solidi, ad accrescere quella dei visceri destinati alla digestione, ed a favorire, eccitandone la forza peristaltica, la evacuazione degli intestini specialmente nelle prime volte in cui le loro membrane non si sono ancora abituate alla di lei azione, sebbene però siamo d'avviso che per ottenere quest'effetto in costituti di robusta fibra nel primo giorno in cui accingonsi al passaggio delle acque, faccia d'uopo avvalorarle con iscioglierevi un poco di solfato di magnesia. Ma se ben debole riescirà la virtù catartica di queste acque acidule, il continuato loro

nao sarà poi indicatissimo nelle debolezze dell' apparato digestivo, nei vizi della digestione e chilificazione per depravazione di succhi gastrici, e di bile, e perciò in alcune cardialgie, vomiti, diarree abituali, coliche, ed altre affezioni intestinali prodotte da morbose irritazioni del tubo gastro-enterico ec. III. Quest' acqua acidula *contiene copiosa dose di bi-carbonato di calce*, di quella sostanza cioè che il ch. Brugnatelli riconobbe come il più energico litolisico de' calcoli urici, e che egli in tali casi (e sono i più frequenti) somministrava disciolto in un' acqua acidula artificiale. Quindi è che essendo nella nostra acqua acidule in più intima unione l' acido carbonico col carbonato di calce di quello che possa artificialmente ottenersi, più sicuri, e più pronti effetti da quest' acqua acidula naturale sono a sperarsi che non dalla artificiale. E poichè è raccomandato dai Medici nella cura preservativa contro la riproduzione dei calcoli d' ogni specie l' uso dalle copiose bibite di acqua, la massima facilità con cui questa senza recar peso allo stomaco passa per le vie orinarie, la renderà in simili casi pregevolissima, siccome la più atta a produrre una copiosa secrezione d' orine in cui sieno o chimicamente sciolte, o meccanicamente strappate quelle materie che formano arenosi depositi in qualche parte dell' apparato urinario. IV. Quest' acqua acidula *contiene pure del ferro*. E sebbene esso in tenue dose vi esista, è a riflettersi che i principi contenuti nelle acque minerali esercitano un' azione sull' animale economia tanto maggiore dei preparati artificiali, forse per essere in grazia del loro stato di attenuamento in cui trovansi naturalmente sciolti nell' acqua, più facilmente assorbiti e recati in

circolo. Ed è pure a rimarcarsi che se fosse d' uopo d' aumentare la dose del ferro, l' acqua atteso il molto acido carbonico che contiene si trova nello stato il più favorevole per permetterne senza deposizione degli altri suoi principii l' aumento, che possiamo subito procurarci tenendovi per qualche ora immersi in una bottiglia dei sottilissimi fili di ferro infilati nel tappo di sughero, che ne cuopra l' orificio, in un modo consimile a quanto altra volta suggerimmo in una *memoria sulle acque marziali artificiali* riportata nel Fascicolo di Luglio 1834 del *Giornal di Perugia* e nel Settembre 1834 dell' *Ecclettico di Verona*; e così quest' acqua riuscir dovrebbe utilissima in tutte le malattie in cui sogliono prescriversi i preparati di ferro. Quindi in vari casi di clorosi, e di scarse o sregolate mestruazioni, nelle ostruzioni dei diversi visceri, nei morbi in somma dipendenti da disordinata circolazione potrebbe a nostro parere un buon effetto ottenersi dall' uso di quest' acqua acidola. E V. finalmente la sua leggerezza poco dissimile da quella dell' acqua stillata (§. 11) la deficienza o insensibil dose di quei principii di lor natura indomabili dalle forze digestive, come il terriccio, la silice ec., la presenza dell'acido carbonico, e dell' ossigeno che utilissima azione esercitano sull' apparato digestivo, son tante cause che spingendola con sollecitudine alle vie orinarie, permettono che si possa in parte supplire alla scarsezza di alcuni de' suoi principii mineralizzatori col passarne al giorno una dose maggiore di quella che non potrebbe in altre minerali acque meno digeribili tollerarsi da' individui specialmente di delicata costituzione.

55 E rapporto poi all' *acqua epatico-ferruginosa*, il suo uso esterno per bagni o doccie attivo riescir do-

vrebbe come tonico, deostruente, e detersivo in grazia del ferro, e dell' acido solfo idrico che contiene. Quindi la difficoltà al moto di varie membra, le ostruzioni dei visceri del basso ventre, i dolori artritici, le affezioni erpetiche, e in genere tutte le malattie anche sordide della cute dovrebbero dall' uso esterno di queste acque ritrarre giovamento.

56 Ma non entriamo in messe altrui, e lasciando perciò ai Medici il ragionato dettaglio delle malattie, nelle quali sollievo arrecar potranno le acque esaminate, noi ci limitiamo a presentare soltanto nei risultati delle eseguite analisi un *dato* ai Saggi Cultori dell' arte salutare per cui investigar possano le cause dei buoni effetti, che già in alcune malattie l' uso di queste acque ha prodotto, ed una *guida* che ad essi manifesti a seconda delle terapeutiche loro vedute, in quali altri morbi riescir possano salutevoli, e sotto quali dosi le acque acidule essere per interno uso prescritte. Possa l' analisi da noi esposta dei principii mineralizzatori di queste acque accoppiata ai lumi che vengono presentati dall' eloquente linguaggio dei fatti sulle guarigioni già ottenute dell' uso delle medesime, servir di base ad una cognizione esatta ed adequata di tutte le loro mediche virtù, e possa questa esser fertile dei più felici risultamenti! Ecco il fervido voto che noi facciamo al termine de' nostri lavori. (1)

(1) *Ci gode l' animo intanto di poter annunciare, che dopo di aver compiuta questa nostra memoria, abbiamo avuto la soddisfazione di essere assicurati da varie relazioni degne di fede, che molte di quelle virtù mediche che dietro la cognizione dei principii mineralizzatori noi abbiamo preconizzato*

57 E nel dar compimento all' addossatoci incarico, non permettiamo che abbian fine le nostre osservazioni sulla chimica natura delle *Acque Sangeminesi* senza che un cenno almeno per noi si pronuncii anche su i favorevoli accessorii che accompagnano le intrinseche

dover competere alle acque analizzate, vi sono state confermate dalla sperienza. L' Eccmo Dott. Andrea Giannelli Medico in Terni, il primo che abbia raccomandato l' uso sì interno che esterno delle acque minerali di Santo Gemini, e ne abbia ottenuti i più favorevoli risultati, ed abbia fatto replicate istanze perchè se ne istituisse una analisi esatta, dopo aver letto il nostro manoscritto in una obbligantissima lettera direttaci in data del 4 Marzo 1838 così si esprime » Posso assicurarla, che in una lun- » ga serie di anni ho mandato a quelle acque (le » acidule) un numero assai grande d' Infermi di » ogni classe, di ogni sesso affetti da malatie cro- » niche di stomaco, di fegato, del sistema linfare » e glandulare, ed in quest' anno anche una Don- » na presa da affezioni nefritiche, e in tutti i casi » sono stato assai contento dei vantaggiosi risultati » che ne hanno riportato. » In altra lettera poi quasi contemporaneamente sullo stesso proposito diretta al Sig. Carlo Tagliaferri Barone Ancajani attual Priore Comunale di Santo Gemini, e dal medesimo a me gentilmente communicata così scrive » Con pa- » ri piacere che interesse ho letta la dotta analisi » delle acque minerali di cui la Provvidenza ha favo- » rito cotesto ameno territorio ad utile di cotesta cit- » tà non solo, ma di tutte queste vicinanze. Erano » degli anni da che io cominciai ad esperimentarne » i più vantaggiosi effetti in molte serie e croniche » malatie, e mai ho cessato di raccomandare a co- » testi publici Rappresentanti, acciò si decidessero » una volta a commetterne un' analisi chimica a » qualche sperimentato Professore di questa Scienza,

proprietà di queste acque medicinali. E tali sono senza dubbio tutte le topografiche circostanze che col loro insieme costituiscono un temperato ed ottimo clima; e la salubrità dell' aere purissimo, che rinnovato continuamente dalle correnti le quali per ogni lato vi do-

» e ora godo che i principii mineralizzatori di co-
» teste acque abbiano pienamente risposto alle fisi-
» che mie osservazioni, ed alla mia sperienza. Cir-
» ca l' uso esterno dell' acqua epatica ferruginosa
» tra le numerose prove, da me fattene in varie ri-
» belli malatie, mi limiterò al racconto di una. So-
» no più di 25 anni da che una sana e ben formata
» Giovane piena di spirito e di educazione cadde
» sotto l' influenza di cause morali in ostinatissime
» convulsioni cloniche, ed a vicenda tetaniche di
» tutti gli arti, e specialmente del piede e braccio
» sinistro, e dei muscoli del collo con periodo negli
» accessi, con sonnambolismo e veniloquio. Ogni
» rimedio riescì inutile e gli ostinati sforzi e contra-
» zioni indussero finalmente la paralisi delle parti
» più vessate e degli stessi muscoli del collo, che le
» lasciava cadere la testa ove il peso la portava. Io
» proposi i bagni termali gassoso-solfurei; ma la si-
» tuazione della paziente non permetteva viaggi lun-
» ghi: e fu allora che mi venne indicata l' acqua
» epatica di Santo Gemini: mi portai a riconoscer-
» la col fu celebre Ab. Candelori mio Amico; e i
» buoni effetti che ne ritrasse la paziente (la quale
» due volte al giorno coll' ajuto di due o tre donne
» veniva immersa nel fangoso bagno) furono così
» mirabili, così progressivi di giorno in giorno che
» in poche settimane si trovò affatto risanata, ritor-
» nò in città piena dell' antico vigore, e maritata
» di lì a poco tempo trovasi ora madre di numero-
» sa prole ».

» Abbisognerebbero molti fogli per la dettaglia-
» ta narrativa di tutti i vantaggi riportati dall' uso

minsmo, respiresi in Santo Gemini; e il vago amena orizzonte, che all' occhio ti sottopone una variata e pittoresca scene di oggetti, e coltivate valli, e piani, e colline seminate per ogni dove di vicine terre e città, orizzonte le cui amenità seppe indurre a fare degli acquisti in Santo Gemini, ed a stabilirlo a luogo di suo diporto quel sommo e profondo conoscitore del

» *interno o passaggio dell' acqua acidula dai mol-*
» *tissimi ostruzionarii da me mandati a quelle acque,*
» *e dei quali tutta cotesta Città è testimone da più*
» *anni. Io l'hò trovata utilissima in tutte le affezio-*
» *ni croniche gastro-enteriche nelle affezioni del fe-*
» *gato, benchè dipendenti da calcoli biliari, come*
» *nel caso del degnissimo Vescovo di Terni Monsig.*
» *Niccola Mazzoni, ed in una cronica e ricorrente*
» *epatite del Sig. Angelo Borzacchini, e nelle stes-*
» *se affezioni croniche del sistema glandulare. In*
» *somma io sono persuaso che se la virtù medicina-*
» *le di quest' acqua sarà fatta più nota, come sicu-*
» *ramente succederà, sarà quest' acqua per la sua*
» *limpidezza, pel suo gusto blandemente acidulo, e*
» *per la facilità con cui si sostiene da qualunque*
» *stomaco anche delicato per quanto usata con poco*
» *metodo, e con pochi riguardi, sarà dissi preferi-*
» *ta a molte di quelle acque, che si vanno a cer-*
» *care con dispendio ed utile assai dubbio in lonta-*
» *ni ed esteri paesi. Anche la natura colle locali*
» *sue bellezze, colla salubrità dell' aria, colla ame-*
» *nità del suo orizzonte concorrerà ad accrescerne*
» *il pregio, ed io che sono stato il primo Medico a*
» *farla conoscere così utile in tante croniche affezio-*
» *ni della misera umanità, godrò di aver potuto sug-*
» *gerire ai miei Connazionali un facile mezzo di sol-*
» *lievo, ed anche di perfetta guarigione in tanti ca-*
» *si, nei quali gli stessi farmaci sono di peso non*
» *meno dello stesso male.* »

bello l' immortale Canova. E favorevoli accessorii se-no pure tutti i comodi della vita, che i buoni edificii di Santo Gemini, e la sua vicinanza a Terni, e Narni procurar saprabbe ai Forestieri, che per l' uso delle acque minerali v' intervenissero. Tutti oggetti son questi che col riposo, colla distrazione è lontananza dalle soverchie, o afflittive cure ed affari, e coi piaceri che la società stessa presenta, riguardati andrebbero come tanti estrinseci contribuenti che sommamente influiscono a quegli ottimi effetti i quali quasi sempre dai bagni, e dalla bevanda delle acque, medicinali ritraggonsi. Ne tacer vogliamo finalmente (per isfogo di qual senso di meraviglia da cui noi fummo compresi) che l' uso vieppiù accreditato ed esteso delle *Acque Sangeminesi* servirebbe pur' anche a rendere maggiormente notorio un celebre monumento della Romana magnificenza posto alla distanza di uno scarso miglio dalla sorgente acidula, ben meritevole di chiamare a se l' attenzione di ogni intelligente di belle arti e di ogni erudito passeggiere che a Santo Gemini si trasferisca, dir vogliamo cioè quell' arco maestoso, che sublime torreggia tra i ruderi della distrutta Carsoli antico Roman Municipio, arco che eretto sulla porzione di quella antica Via Flaminia sì nella Storia famosa, che per lungo tratto vedesi tuttora in diritta linea innoltrarsi verso l' antica Bevania, pare che sfidi le ingiurie del tempo edace e in mezzo alle patetiche idee che i miseri avanzi risvegliano d' una distrutta città, come luce che apparisce più splendida in grazia del contrasto delle ombre, più dolce e vivo ti fa scendere all' anima il sentimento del sublime e del grande.

58 Ma per tornare sull' intrinseco pregio delle acque oggetto delle nostre ispezioni, conchiudiamo che

ben soddisfatti noi degli ottenuti risultamenti, mentre commendare non sappiamo abbastanza lo zelo dell' Illustrissimo Sig. Luigi Savojardi, da cui emme Priore dietro consigliare risoluzione ricevemmo l' onorevole commissione delle sovra esposte osservazioni, non che lo zelo di tutti i Cittadini Sangeminesi, con che presero la saggia determinazione che una analisi venisse eseguita, la quale palesi rendendo tutti i diversi principii, che in quelle acque minerali ritrovansi, viepiù gli assicuresse delle loro mediche proprietà, e servisse ad avvalorare la crescente fama lor conciliata già delle varie ottenute guarigioni, gli eccitiamo nel tempo stesso pur anche a sollecitare l' esecuzione de' concepiti divisamenti, della erezione cioè d' uno stabilimento balneare presso le polle dell' acque epatico-ferruginosa, se la sua quantità si riconoscerà sufficiente, e dei comodi necessarii alla sorgente dell' acqua acidula. Se ciò manderanno ad effetto, avranno essi la dolce soddisfazione di avere cooperato a vantaggio dell' umanità col rendere più facile, più comoda, più generale la elargizione di que' tesori, di che loro largamente è stata prodiga la Provvidenza coll' averli forniti di due eccellenti, e vicinissime sorgenti, l' una *acidula* per uso interno al Nord, l' altra *epatico ferruginosa* al Sud alla distanza di un miglio appena dalla loro terra natale, e assai benemeriti si renderanno a della Patria, e dello Stato in grazia delle economiche risorse, che ne ridonderanno dall' indicato stabilimento di acque medicinali, che è pur esso un ramo assai interessante dell' Igiene pubblica, e della pubblica Economia.

FINE.

Copia di Biglietto scritto dal Sig. Dott. Porta Vice-Presidente del Collegio Medico-Chirurgico al-l' Emo Sig. Cardinal Camerlengo di Santa Romana Chiesa in data dei 22 Giugno 1838; con il quale espone il parere dello stesso Collegio sopra alcune Acque di due Sorgenti nel Comune di S. Gemini.

EMINENTISSIMO PRINCIPE

Analogamente ai Venerati Ordini di Vostra Emza Rma il sottoscritto Vice-Presidente del Collegio Medico-Chirurgico in una generale Adunanza dal medesimo a bella posta intimata, fece lettura del Dispaccio dall' Emza Vostra inviatogli sotto la data del 29 prossimo passato Maggio N. 3117, con cui chiedeva parere al Collegio suddetto sopra alcune Acque di due Sorgenti nel Comune di Santo Gemini rinvenute, inviandogli a tale effetto l' Analisi delle medesime.

Credè opportuno il nominato Collegio deputare una sua frazione, per sottoporre a scrupoloso esame quanto rilevar potevasi dall' Analisi delle Acque rinvenute nell' accennato Comune, e darne quindi parte all' intiero Corpo Collegiale.

Avendo ora tuttociò avuto luogo, ecco quanto il Vice-Presidente, in Nome dell' intiero Collegio, ha l' onore di subordinare all' Emza Vostra.

Che risultando dall' esattissima Analisi delle Acque in discorso istituita dal Prof. Purgotti, contenere le medesime, principii atti a curare molte infermità, non crede il Collegio Medico-Chirurgico opporre alcuna difficoltà alla fondazione de' richiesti Bagni.

Dipenderà poi dalla massima saviezza e perspicacia dell' Emze Vostra il prendere in proposito quelle determinazioni, che stimerà più opportune.

Il allodato Vice-Presidente, dopo avere adempiuto a quanto incombevagli, passa all' Onore di baciarle divotamente la Sagra Porpora, e di dichiararsi col massimo rispetto.

FIRMATO » CARLO PORTA

Per copia conforme

Il Segretario Generale del Camerlengato
FIRMATO » FILIPPO TOMASSINI

IMPRIMATUR

Fr. Ang. V. De-Mauriis Ord. Praed. Inq. Gen. S. Off Perusiae

IMPRIMATUR

Constantius Can. Gigliucci Vic Gen. Perusiae

INDICE